

Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2020

Rapport for Bardufoss sentralskyte-
bane. Forsvarsbygg Region nord

Forsvarsbygg rapport 0531/2021/Miljø, NIBIO rapport 7(109) 2021
| 21. april 2021



Foto: Turid Winther-Larsen, Forsvarsbygg

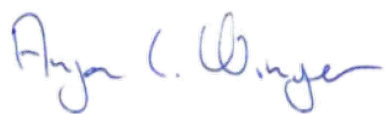
Vannovervåking i Forsvarsbyggs skyte- og øvingsfelt (SØF) i 2020
Rapport for Bardufoss sentralskytebane, Forsvarsbygg Region nord

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg
Kontaktperson	Turid Winther-Larsen
Rapportnummer	0531/2021/Miljø, NIBIO rapport 7(109) 2021
Forfatter(e)	Ståle Haaland og Rikard Pedersen (NIBIO)
Prosjektnummer	300036 (Forsvarsbygg)
Arkivnummer	2013/3456 (Forsvarsbygg)
Dato	21.04.2021

GODKJENT AV

21.6.2021 Anja Celine Winger,



Innhold

1 Forsvarsbyggs metallovervåkning i vann	3
2 Overvåkning av Bardufoss sentralskytebane	4
2.1 Måleprogram	4
2.2 Prøvepunkter	7
2.3 Grenseverdier i kontrollpunkter	8
3 Resultater og diskusjon	9
3.1 Kontrollpunkt	9
3.2 Øvrige punkter	11
4 Konklusjon og anbefalinger	12
5 Referanseliste	13
Vedlegg 1 – Dataplott 2012-2020	14
Vedlegg 2 – Datatabell 2012-2020	15
Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins 2020	16

1 Forsvarsbyggs metallovervåkning i vann

Forsvarsbyggs vannovervåking er knyttet til forvaltningen av og ansvaret for å dokumentere tilstanden i vann ved skyte- og øvingsfelt (SØF). Vannovervåkingen i aktive SØF har foregått siden 1991. Det gjeldende nasjonale overvåkingsprogrammet er fra 2019 [1].

Hovedformålene med overvåkingsprogrammet er å kontrollere at:

- Metallutslipp fra skytebanene ikke øker nevneverdig over tid.
- Utslippene ikke har noen nevneverdig negativ påvirkning på vannkvaliteten i hovedresipienter.

Denne rapporten omhandler Bardufoss sentralskytebane, Forsvarsbygg Region nord.

2 Overvåkning av Bardufoss sentralskytebane

Vannkvaliteten ved Bardufoss sentralskytebane har blitt overvåket siden 2005. Det nasjonale overvåkingsprogrammet kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no [1].

2.1 Måleprogram

Prøvepunkter, hyppighet og parametervalg i måleprogrammet er vist i tabell 1.

Tabell 1. Bardufoss sentralskytebane. Måleprogrammets parametervalg og frekvens [1].

Frekvens	Parametere	Prøvepunkter
To prøver under annethvert år	SØF standardpakke (filtrert) Bly, kobber, antimon, sink, pH, ledningsevne, organisk karbon, jern, kalsium og turbiditet	Referansepunkt: 18
		Internt punkt: 20
		Kontrollpunkt: 2

Endringer

I 2020 var det ingen endringer i forhold til opprinnelig måleprogram.

Prøvetaking

I 2020 ble det tatt ut vannprøver 23. juni og 14. september. Vannføringen ble beskrevet som normal ved prøvetakingen.

Prøvepunktene er vist i figur 1 og beskrevet i tabell 2. En beskrivelse av ulike punkttyper er gitt i kapittel 2.2.

Analyser

Vannprøvene analyseres per i dag for metallene som blir brukt/har blitt brukt i håndvåpenammunisjon: bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb). I tillegg analyseres for pH (surhetsgrad), kalsium (Ca), ledningsevne, turbiditet (partikkelmengde), løst organisk karbon (DOC) og jern (Fe). Disse er støtteparametere for å kunne vurdere hvordan klima, jordsmonn og vannkvalitet påvirker toksisitet og mobilitet av metaller i feltet. Metaller er ofte mer mobile ved lav pH og i tilknytning til løst naturlig organisk materiale. Generelt ser vi også at det er høyest utlekking av metaller i sure og humusrike områder (for eksempel skog og myr). Suspendert materiale kan også holde tungmetaller i vannfasen.

Fra og med 2019 er analysene gjennomført *etter* at vannprøven er filtrert. Ved filtrering fjernes en stor andel av partikler fra vannprøven, og vi måler i større grad andelen metaller som over lang tid, holdes i vannfasen. Deteksjonsgrensene for analysene av filtrerte prøver er som regel lavere enn det er for ufiltrerte vannprøve. I vann med lave metallnivåer kan vi derfor bedre fange opp endringer i disse. Vi får også bedre tall for det som faktisk lekker ut, og nivåene kan sammenlignes med grenseverdiene for klassifisering av vann (M-608/2016).

Metaller kan i ulik grad binde seg til partikler, og konsentrasjonen av partikler i vannforekomster påvirkes av værforhold. Nivåene som måles i ufiltrerte vannprøver, kan derfor variere mye i løpet av kort tid. Partikler vil etter hvert også sedimentere ut av vannfasen, avhengig av partikkelstørrelse og vannhastighet. Ved lokaliteter som ofte er utsatt for erosjon med påfølgende mye suspendert stoff i vannfasen, kan analyse på både filtrert og ufiltrert vannprøve være aktuelt.

Tabell 2. Prøvepunkter på Bardufoss sentralskytebane i 2020.

Prøvepunkt	Type	Dreneringsområde	UTM33	Vannmiljø ID
BARD_002	Kontroll	Hele feltet	638 989 Ø 7 665 581 N	196-82972
BARD_018	Referanse	Oppstrøms baneanlegget	638 288 Ø 7 665 655 N	
BARD_020	Internt	Grøft fra bane C	638 796 Ø 7 665 514 N	

2.2 Prøvepunkter

Det er anlagt ulike typer prøvepunkt i feltet (jf. figur 1).

Referansepunkter

Velges primært for å dokumentere naturlige nivåer, eller bakgrunnsnivåer basert på annen påvirkning – eks. bebyggelse, veier, gruvedrift, landbruk mm. Punktene legges oppstrøms interne punkt som skal fange opp baneavrenningen/påvirkningene fra den tungmetallholdige ammunisjonen, og så langt som mulig der de geologiske forholdene er tilsvarende som for punktene lenger nede i vannstrengen.

I noen felt kan ikke disse kriteriene oppfylles, så referansepunkt kan være plassert utenfor feltet – f.eks. innenfor tilsvarende geologi som punktene i feltet. Dette for å være sikker på at det ikke har vært kjent militær skyteaktivitet med tungmetallholdig ammunisjon.

Interne punkter

Inngår i Forsvarsbyggs internkontroll:

- Punkt plasseres nært baner og baneområder for å fange opp ev. økninger eller reduksjoner i avrenningen. Måling av økte nivåer kan utløse behov for tiltaksvurdering [1].
- Punkt plasseres nært samløp av bekk/elvestrenger, men i tilstrekkelig avstand til samløpet slik at vannmassene fra de to kildene er godt blandet.

Resultater fra punkt i samme vannstreng brukes både til å fange opp hvor forurensningsbidragene er, og i vurderingen av ev. påvirkninger nedover i en vannstreng.

Kontrollpunkter

Plasseres på/nært skytefeltgrensen som representanter for utslippet/utslippene fra feltet.

Hovedresipienter

Større vannforekomster i eller ved feltet. Både referanse-, interne og kontrollpunkt kan også ligge i slike.

Ekstrapunkter (ikke i Bardufoss sentralskytebane i 2020)

Punkter som er tatt med for å sjekke ut vannkvalitet der mer data er ønsket. Disse ligger ikke inne som permanente punkter, men tas inn og ut etter behov for å støtte opp under eksisterende måleprogram.

2.3 Grenseverdier i kontrollpunkter

Forsvarsbygg har som mål å overholde grenseverdiene i vannforskriften (EQS) [2]. For antimon (Sb) finnes det ikke egne EQS-verdier, så her benyttes grenseverdien i drikkevannsforskriften [3]. Grenseverdiene er vist i tabell 3.

Tabell 3. Grenseverdier (AA-EQS og MAC-EQS) for bly, kobber og sink gitt i vannforskriften [2]. For antimon (Sb) finnes det ikke egne EQS-verdier, så her benyttes grenseverdien i drikkevannsforskriften [3]. Konsentrasjoner i µg/l.

Parameter	AA-EQS	MAC-EQS
Bly	1,2*	14
Kobber	7,8	7,8
Sink	11	11
Antimon	5**	5**

* Gjelder beregnet biotilgjengelig andel (Pb_BIO); beregnes via konsentrasjonen løst organisk karbon [4].

** Grenseverdi i drikkevannsforskriften [3].

3 Resultater og diskusjon

Analyseresultater er vist i vedlegg 1-3.

3.1 Kontrollpunkt

Grenseverdier

Det er i 2020 som for tidligere år overskridelser for kobber (MAC-EQS) i kontrollpunktet ved Bardufoss (jf. tabell 4). AA-EQS ligger under grenseverdien for kobber. Videre ligger metallkonsentrasjonene som tidligere under grenseverdiene for bly (inkludert biotilgjengelig andel, Pb_BIO) og sink gitt i vannforskriften (AA-EQS; MAC-EQS), samt under grenseverdien for antimon gitt i drikkevannsforskriften.

Nivå og trend

Nivået har vært stabilt i kontrollpunktet de siste årene (jf. figur 2). Det har vært lavere konsentrasjon av bly og kobber om sommeren siden 2016. Konsentrasjonen av kobber og antimon er fremdeles relativt høy (jf. tabell 4). Det er ingen synkende eller økende trend.

Det er som regel i markant nivåforskjell mellom metallkonsentrasjonen av bly, kobber og antimon i vår- og høstprøver ved kontrollpunkt 2 (jf. figur i vedlegg 1). Dette kan skyldes i hovedsak klimatiske forhold ved prøvetaking, med større grad av drenering høyere opp i mer forurenset jordsmonn om våren.

Spesielle forhold

Ingen spesielle hendelser.

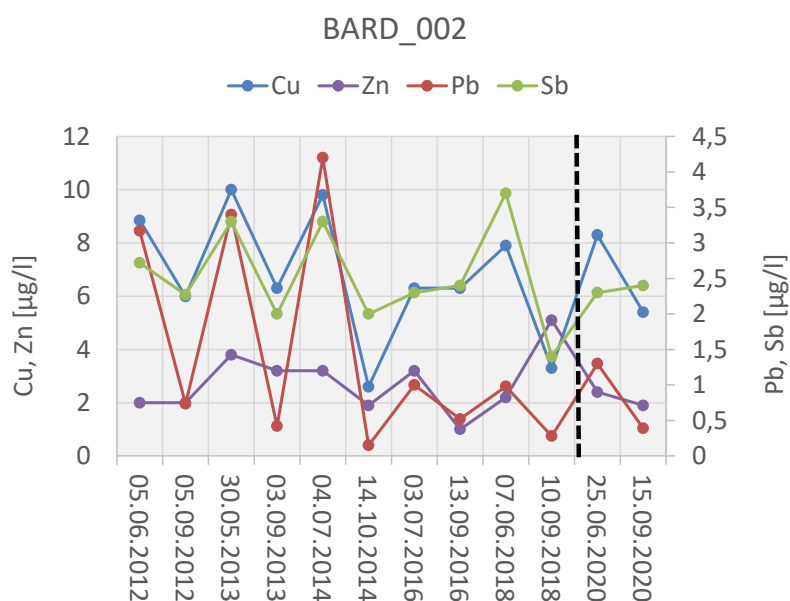
Tabell 4. Konsentrasjon av metaller i kontrollpunkt 2 på Bardufoss sentralskytebane i 2020. Disse er sammenlignet med vannprøver for de forrige 5 prøvetakingsårene (perioden 2012-2019). AA-EQS og MAC-EQS er grenseverdier gitt i vannforskriften [2]. For antimon (Sb) finnes det ikke egne EQS-verdier, så her angis grenseverdien i drikkevannsforskriften [3]. Røde tall markerer overskridelse av grenseverdi.

Bardufoss		2020				2012-2019 (Gjennomsnitt)				AA-EQS	MAC-EQS
Kontrollpunkt	Element	Antall	Antall < LOQ**	Gj.snitt µg/l	Maks µg/l	Antall	Antall < LOQ**	Gj.snitt µg/l	Maks µg/l	µg/l	µg/l
BARD_002	Pb	2	0	0,8	1,3	10	0	1,5	4,2		14
	Pb_BIO	2	0	0,1	0,2	10	0	0,2	0,6	1,2	
	Cu	2	0	6,9	8,3	10	0	6,7	10,0	7,8	7,8
	Zn	2	0	2,2	2,4	10	3	2,8	5,1	11	11
	Sb	2	0	2,4	2,4	10	0	2,5	3,7	5***	5***

* Beregnet konsentrasjon

** LOQ = Kvantifiseringsgrense (Limit of Quantification)

*** Drikkevannsnorm



Figur 2. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) i kontrollpunkt 2 på Bardufoss sentralskytebane i perioden 2012-2020. Fra og med 2019 ble det analysert på filtrerte prøver, og overgangen fra ufiltrerte til filtrerte prøver er angitt med sort, stiplet vertikal linje.

3.2 Øvrige punkter

Nivå og trend

Nivået av bly og kobber ligger noe lavere enn tidligere i internpunkt 20, mens sink ligger høyere enn hva som er målt før (jf. figur v1). Nivået av antimon varierer mye mellom vår og høstprøven i 2020 (hhv. 4,9 og 0,2 µg Sb/l). Prøvepunktet ligger i en grøft (fra bane C; trolig til tider meget lav vannføring), og av det kan man forvente en del variasjon i metallkonsentrasjon. Nedstrøms ved kontrollpunkt 2 (med vannføring på 9 l/s), finner man ikke tilsvarende variasjon (kun en forskjell i nivå mellom prøver tatt ut om vår kontra høst, jf. figur 2).

Referansepunktet på Bardufoss er trolig en del påvirket av metallforurensning, og har til tider høy konsentrasjon av særlig sink (jf. figur v1). I 2020 er konsentrasjonene lave (jf. figur v1).

Spesielle forhold

Ingen spesielle hendelser.

4 Konklusjon og anbefalinger

Overskridelser

Det er i 2020 som for tidligere år overskridelser for kobber (MAC-EQS) i kontrollpunktet ved Bardufoss. MAC-EQS for 2020 er på 8,3 µg Cu/l. MAC-EQS for årene 2012-2019 var på 10 µg Cu/l. Grenseverdien for MAC-EQS (årlig maksimumskonsentrasjon) er på 7,8 µg Cu/l.

Nivå og trend

Nivået har vært stabilt i kontrollpunktet de siste årene. Det er ingen synkende eller økende trend.

Anbefalinger

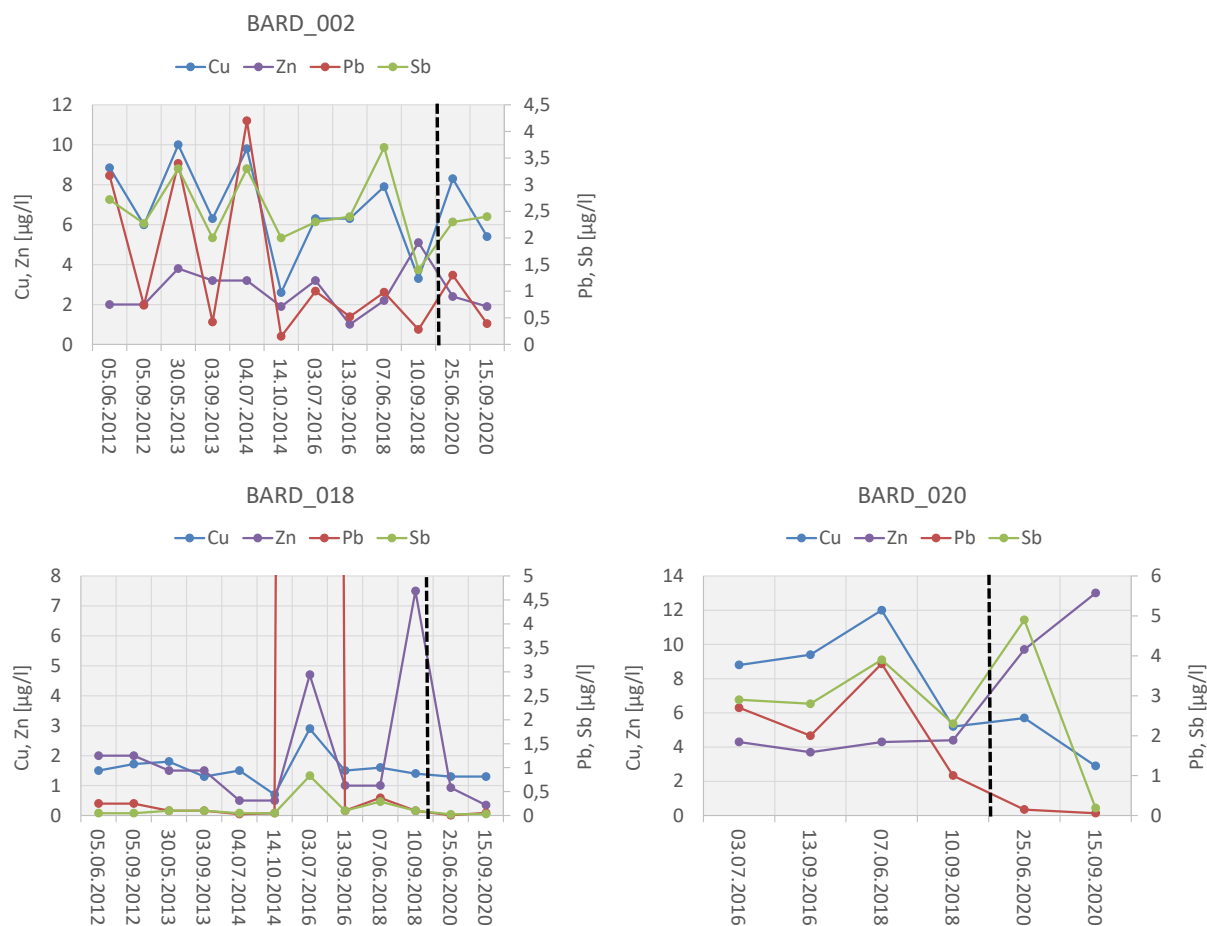
- Det anbefales å begynne med årlig prøvetaking, samt legge til noen ekstrapunkter i noen år fremover, for å få et bedre bilde av utlekking oppstrøms kontrollpunkt 2. Dette fordi det måles relativt høye konsentrasjoner av kobber og antimon ut av feltet.
- Spesielle aktiviteter og hendelser i feltet som kan påvirke vannkvaliteten i feltet bør tilstrebes rapportert inn til Forsvarsbygg.

5 Referanseliste

- [1] Overvåkingsprogram for vann i aktive skyte- og øvingsfelt.
Golder-rapport 1893618/2019 / Forsvarsbygg-rapport 0322/2019/Miljø.
- Tilleggsinformasjon: Dette er det nasjonale overvåkingsprogrammet for SØF. Det kan lastes ned fra www.forsvarsbygg.no. I vedlegg 1 finnes gjeldende måleprogram for Bardufoss sentralskytebane (ss. 24-28).
- [2] Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften) (2007/2020).
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>
- [3] Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) (2017).
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868>.
- [4] European Commission (2014). Technical guidance to implement bioavailability-based environmental quality standards for metals.
<https://bio-met.net/wp-content/uploads/2016/10/FINAL-TECHNICAL-GUIDANCE-TO-IMPLEMENT-BIOAVAILABILITYApril-2015.pdf>

Vedlegg 1 – Dataplott 2012-2020

Vedlegg 1 viser utviklingen av konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon fra 2012 til 2020. Mer informasjon i figurtekstene.



Figur v1. Årlig variasjon i konsentrasjoner av bly (Pb), kobber (Cu), sink (Zn) og antimon (Sb) i kontrollpunkt 2, referansepunkt 18 og internpunkt 20 på Bardufoss sentralskytebane i perioden 2012-2020. Fra og med 2019 ble det analysert på filtrerte prøver, og overgangen fra ufiltrerte til filtrerte prøver er angitt med sort, stiplet vertikal linje.

Vedlegg 2 – Datatabell 2012-2020

Vedlegg 2 viser datatabell for konsentrasjonen for bly, kobber, sink og antimon, samt støtteparametere fra 2012 og frem til i dag.

Prøvepunkt	Dato	Pb, µg/l	Cu, µg/l	Zn, µg/l	Sb, µg/l	Ca, µg/l	Fe, µg/l	pH	Kond, mS/m	Turb, FNU	OC, mg/l
BARD_002	05.06.2012	3,17	8,85	2	2,72	16,4	143	7,8	12	0,59	5,39
BARD_002	05.09.2012	0,734	5,99	2	2,27	32,8	574	8,0	21,3	1,5	7,4
BARD_002	30.05.2013	3,4	10	3,8	3,3	19	220	7,6	11,9	0,39	7,2
BARD_002	03.09.2013	0,42	6,3	3,2	2	42	790	7,7	23,6	0,48	6,9
BARD_002	04.07.2014	4,2	9,8	3,2	3,3	25	720	7,4	16,6	1,4	8,1
BARD_002	14.10.2014	0,15	2,6	1,9	2	53	480	7,3	31,5	0,34	4,6
BARD_002	03.07.2016	1	6,3	3,2	2,3	39	410	7,4	19	1,4	8,3
BARD_002	13.09.2016	0,52	6,3	1	2,4	31	340	7,4	18	0,51	8,9
BARD_002	07.06.2018	0,98	7,9	2,2	3,7	18	100	7,5	13,2	0,37	7,2
BARD_002	10.09.2018	0,28	3,3	5,1	1,4	42	710	7,4	27,3	1,5	8,1
BARD_002	25.06.2020	1,3	8,3	2,4	2,3	24	170	7,7	14,3	0,49	7,3
BARD_002	15.09.2020	0,39	5,4	1,9	2,4	29	230	7,5	17,6	0,77	9,3
BARD_018	05.06.2012	0,25	1,5	2	0,05	11,7	111	7,5	9,18	0,37	5,74
BARD_018	05.09.2012	0,25	1,72	2	0,05	21,1	144	7,8	14,2	0,66	4,28
BARD_018	30.05.2013	0,1	1,8	1,5	0,1	14	180	7,4	9,42	0,28	6,9
BARD_018	03.09.2013	0,1	1,3	1,5	0,1	22	70	7,6	13,9	0,11	4,8
BARD_018	04.07.2014	0,03	1,5	0,5	0,05	17	270	7,5	12,1	0,69	7,1
BARD_018	14.10.2014	0,05	0,7	0,5	0,05	25	90	7,2	17,4	0,65	3
BARD_018	03.07.2016	140	2,9	4,7	0,83	24	1700	7,1	12,4	2,4	6,4
BARD_018	13.09.2016	0,1	1,5	1	0,1	20	130	7,5	11,7	0,23	9,9
BARD_018	07.06.2018	0,37	1,6	1	0,29	9,9	33	7,2	7,99	0,31	7,6
BARD_018	10.09.2018	0,1	1,4	7,5	0,1	19	190	7,4	14,2	0,72	5,3
BARD_018	25.06.2020	0,005	1,3	0,93	0,024	14	51	7,5	9,85	0,18	6
BARD_018	15.09.2020	0,055	1,3	0,35	0,033	16	79	7,6	11,2	0,23	8,5
BARD_020	03.07.2016	2,7	8,8	4,3	2,9	30	310	7,4	15,5	1,2	9,1
BARD_020	13.09.2016	2	9,4	3,7	2,8	26	420	7,5	15,4	0,71	9,4
BARD_020	07.06.2018	3,8	12	4,3	3,9	16	190	7,3	11,4	0,68	8,3
BARD_020	10.09.2018	1	5,2	4,4	2,3	30	940	7,1	20,8	2,6	8,8
BARD_020	25.06.2020	0,15	5,7	9,7	4,9	49	360	7,3	28,1	5,7	7,8
BARD_020	15.09.2020	0,059	2,9	13	0,19	52	80	7,8	29,9	0,79	5,6

Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Eurofins 2020

Vedlegg 3 viser analyserapportene fra Eurofins i 2020. Rapportene inneholder analyseresultater, måleusikkerhet, deteksjonsgrenser for analysene, mm.

Forsvarsbygg
Pb 405 Sentrum
0103 OSLO
Attn: Turid Winther-Larsen

AR-20-MM-054567-01
EUNOMO-00263976

Prøvemottak: 29.06.2020
Temperatur:
Analyseperiode: 29.06.2020-02.07.2020
Referanse: Overflatevann
Prog.tungm. Bardufoss
2020, uke 27

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Turbiditet - Analysen oppgis uakkreditert pga. at prøven er analysert >24 timer etter start av prøveuttak.

pH - Analysen oppgis uakkreditert pga. at prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak.

Konduktivitet - Analysen oppgis uakkreditert pga. at prøven er analysert > 72 timer etter start av prøveuttak.

Prøvenr.:	439-2020-06290004	Prøvetakingsdato:	25.06.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Vegard A. Bergane		
Prøvemerkning:	BARD_018	Analysestartdato:	29.06.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	7.5		1		NS-EN ISO 10523
* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	9.85	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	0.18	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	6.0	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	1.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	0.93	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.024	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	51	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	14	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-06290005	Prøvetakingsdato:	25.06.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Vegard A. Bergane		
Prøvemerkning:	BARD_002	Analysestartdato:	29.06.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	7.7		1		NS-EN ISO 10523
* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	14.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	0.49	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	7.3	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	1.3	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	8.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	2.3	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	170	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	24	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	439-2020-06290006	Prøvetakingsdato:	25.06.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Vegard A. Bergane		
Prøvemerkning:	BARD_020	Analysestartdato:	29.06.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		NS-EN ISO 10523
* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	28.1	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
* Turbiditet	5.7	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	7.8	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.15	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	5.7	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	9.7	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	4.9	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	360	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	49	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)

Ove Molland (ove.molland@nibio.no)

Ståle Haaland (staale.haaland@nibio.no)

Moss 02.07.2020


Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

Forsvarsbygg
Pb 405 Sentrum
0103 OSLO
Attn: Turid Winther-Larsen

AR-20-MM-079687-01

EUNOMO-00271362

Prøvemottak: 16.09.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 16.09.2020-23.09.2020

Referanse:

Overfl.vann prog. tungm.

Bardufoss Skytebane

Uke38

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-09160234	Prøvetakingsdato:	15.09.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	BARD_002	Analysestartdato:	16.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.5		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	17.6	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.77	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	9.3	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.39	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	5.4	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	2.4	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	230	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	29	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Prøvenr.:	439-2020-09160235	Prøvetakingsdato:	15.09.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	BARD_018	Analysestartdato:	16.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.6		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	11.2	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.23	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	8.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.055	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	1.3	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	0.35	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.033	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	79	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	16	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	439-2020-09160236	Prøvetakingsdato:	15.09.2020		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	BARD_020	Analysestartdato:	16.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.8		1		NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	29.9	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Turbiditet	0.79	FNU	0.1	30%	NS-EN ISO 7027-1
Løst organisk karbon (DOC)	5.6	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Bly (Pb), filtrert	0.059	µg/l	0.01	20%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu), filtrert	2.9	µg/l	0.05	25%	EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn), filtrert	13	µg/l	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Antimon (Sb), filtrert	0.19	µg/l	0.02	20%	EN ISO 17294-2
a) Jern (Fe), filtrert	80	µg/l	0.3	20%	EN ISO 17294-2
a) Kalsium (Ca), filtrert	52	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Postmottak (post@forsvarsbygg.no)

Ove Molland (ove.molland@nibio.no)

Ståle Haaland (staale.haaland@nibio.no)

Moss 23.09.2020


Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Forsvarsbygg er et statlig forvaltningsorgan underlagt Forsvarsdepartementet. Vi utvikler, bygger, drifter og avhender eiendom for forsvarssektoren.

Postboks 405 sentrum

0103 Oslo

Telefon: 468 70 400

www.forsvarsbygg.no

